

**OBSERVATIONS SUR LA BIOLOGIE
DE QUELQUES CHRYSOPIDES
(Névroptères, Planipennes).**

Par G. VANNIER.

En France, les *Chrysopidae* n'ont fait l'objet d'aucune étude importante depuis la parution des derniers travaux de LACROIX (1931) ; et pourtant ces Insectes offrent au zoologiste un vaste terrain de recherches : la répartition des espèces en France est mal connue ; l'appareil génital mâle qui présente des caractères taxonomiques de premier ordre est peu étudié, la biologie et surtout l'écologie de ces Insectes ne sont connues que de façon très imprécise. J'ai abordé quelques problèmes concernant cette famille, les uns déjà traités et que j'ai voulu contrôler (morphologie, cycle de reproduction, changement de coloration), les autres moins bien connus (pourcentage des sexes, comportement pendant la diapause, étude biométrique de caractères alaires).

A. — RÉCOLTE DES ANIMAUX PENDANT LA PÉRIODE ESTIVALE.

Dans la nature, les *Chrysopidae* du genre *Chrysopa* sont assez rares, sauf si l'on a la chance d'assister à une éclosion massive d'imagos. J'ai pratiqué de nombreuses récoltes avec un fauchoir et aussi à vue avec un filet à Papillons, mais les résultats furent assez décevants, car les *Chrysopidae* volent peu et mal ; ils volent par saccades et procèdent à de fréquents changements d'altitude et de direction ; leur vitesse en vol a été évaluée : elle est de 0,2 m par seconde (CHAUVIN 1956). J'ai obtenu de meilleurs résultats en chassant ces Insectes autour des lampes d'éclairage public et d'appartement, mais par cette méthode je n'ai obtenu qu'une seule espèce : *Chrysopa carnea* Stephens¹.

Mes premières récoltes ont eu lieu du 28 juin au 28 août 1959 en Lorraine dans les régions de Thionville, de Nancy et de Vaucouleurs en des biotopes variés : jardins, lisières de forêts, champs cultivés, friches, bords de rivières, etc. ; ma collection compte 167 individus, répartis entre

1. En 1931, une polémique s'est déclarée entre LACROIX et KILLINGTON au sujet du nom qu'il faut attribuer à *Chrysopa carnea*. KILLINGTON admet que l'appellation *vulgaris* donnée par SCHNEIDER en 1851 doit être remplacée par celle de *carnea* donnée par STEPHENS à la même espèce en 1836 (Loi de priorité). LACROIX soutient qu'il faut maintenir la dénomination donnée par SCHNEIDER, *carnea* malgré sa priorité ne représentant qu'une phase hivernale de *vulgaris*. En respect des règles internationales de la nomenclature zoologique, j'adopte l'épithète *carnea* pour désigner ce Chrysopide, malgré la pertinence de l'objection de LACROIX.

4 espèces seulement : *Chrysopa carnea* Stephens : 146 ind. (chasses de jour : 11 ♂, 19 ♀, chasses de nuit : 11 ♂, 105 ♀), soit 87,4 % de la récolte totale ; *C. perla* Linné : 16 ind. (chasses de jour : 6 ♂, 10 ♀), soit 9,5 % de la récolte ; *C. septempunctata* Wesmael : 4 ind. (chasses de jour : 1 ♂, 3 ♀), soit 2,4 % de la récolte ; *C. ciliata* Wesmael : 1 ind. ♂ (chasse de nuit), soit 0,6 % de la récolte ; j'y ajoute *C. flava* Scopoli : 1 ♂ capturé par B. CONDÉ aux environs de Nancy, le 13 juin 1954.

On remarque l'abondance de *Chrysopa carnea* et en dénombrant ses récoltes, faites les unes de jour, les autres de nuit à la lumière artificielle, on est frappé par la disproportion qui existe entre le nombre des ♂ et celui des ♀ (chasses de nuit : sex ratio = 11 ♂ : 105 ♀ = 0,10 ; chasses de jour : sex-ratio = 11 ♂ : 19 ♀ = 0,57). Mais cette importante rareté des ♂ ne doit être qu'apparente et peut s'expliquer par le fait que les captures ayant été faites pendant la période de reproduction, les ♂ étaient épuisés par l'accomplissement de leur fonction sexuelle et manifestaient moins leur présence. Au cours de mes élevages, j'ai pu constater en effet que les ♂, dont la longévité est inférieure à celle des ♀¹, adoptent une attitude passive après la pariade, tandis que, après l'acte sexuel, les ♀ restent actives et recherchent alors sans doute de la nourriture pour élaborer le vitellus de leurs œufs qui est effectivement en formation à cette époque.

Le sex ratio obtenu en dénombrant les chasses de jour est nettement en faveur des ♀ (0,57), mais celui calculé à partir des chasses de nuit l'est encore plus (0,10). Comment expliquer ce phénomène ? WILLIAMS et KILLINGTON (1935) ont constaté que dans leurs récoltes de *C. carnea* effectuées à la même époque pendant la nuit, en utilisant un piège lumineux, se trouvait une forte majorité de ♀ : 13 ♀ pour 5 ♂ au cours d'une nuit (sex ratio = 0,31), et ils ont conclu que la majorité des individus attirés par la lumière sont des ♀. Dans mes récoltes de Lorraine, faites exclusivement à la lumière artificielle, le sex ratio (0,10) très en faveur des ♀ peut s'expliquer par l'action simultanée de plusieurs facteurs, à savoir : 1° l'activité des ♂ est réduite après l'acte sexuel ; 2° leur longévité est inférieure à celle des ♀ ; 3° les ♀ ont un phototropisme fortement positif en période sexuelle. Des deux premiers facteurs, l'un peut être plus influent que l'autre car, dans une station donnée, les éclosions des adultes s'étalent sur plus d'un mois pour la même génération si bien que le sex ratio peut subir quelques modifications en restant cependant toujours favorable aux ♀.

En mai 1960, dans la région de Thionville, j'ai observé une véritable nuée de *Chrysopa perla* sur des buissons bordant un sentier exposé au sud. Ces Insectes voletaient sans cesse d'un rameau à l'autre, ne se reposaient que quelques instants en s'agrippant le plus souvent à la face inférieure des feuilles — la température était de 25° C à 10 heures, le ciel était limpide —. J'ai été le témoin d'une scène insolite : j'ai longuement observé plusieurs *C. perla* qui grignotaient des feuilles de Troëne ; certaines feuilles avaient été attaquées par leur hord libre et apparaissaient comme de la

1. Dans un élevage comprenant 2 ♂ et 2 ♀ qui ont procréé normalement, la longévité des ♂ fut de 32 et 47 jours, celle des ♀ de 80 et 81 jours.

dentelle, d'autres étaient ajourées parce qu'elles avaient été perforées en leur centre. Les auteurs ont bien signalé que les Chrysopides se nourrissent quelquefois de sucs végétaux, mais aucun d'entre eux à ma connaissance n'a parlé de véritables dégâts causés par ces animaux. Au cours de cette chasse qui dura à peine 1 heure, j'ai capturé 77 individus appartenant tous à l'espèce *perla* ; cette récolte fut la plus abondante que j'aie jamais effectuée : elle comprenait 65 ♂ et 12 ♀, sex ratio = 5,4 donc très en faveur des ♂. Je ne m'explique pas pour l'instant l'importance considérable des ♂, car dans mes élevages j'ai obtenu à l'éclosion des imagos : 5 ♂ pour 8 ♀.

B. — RÉCOLTE DES ANIMAUX EN HIBERNATION.

Chrysopa carnea est le seul Chrysopide à passer l'hiver en Lorraine sous la forme imaginale ; je n'ai rencontré que cette espèce au cours de mes récoltes d'octobre 1959 à mars 1960. Pendant cette période, les adultes prennent les aspects les plus variés ; la coloration verte des individus de la génération estivale passe progressivement à une coloration brunâtre plus ou moins accentuée, entachée sur le dos par des marques rougeâtres.

La grande majorité des récoltes a été faite à l'intérieur des maisons d'habitation, qui constituent un refuge idéal pour l'hibernation. En octobre, j'ai effectué des captures près des fenêtres d'une maison d'habitation à Rémelange (Moselle) ; la vague des hibernants n'a pas encore investi les refuges définitifs à cette époque peu tardive de l'année.

En décembre, j'ai récolté 70 individus de *C. carnea* dans le grenier d'une maison de Dombasle (Meurthe-et-Moselle). La température était de + 2° C à 10 heures. Ce grenier était sombre, il n'y avait aucune ouverture donnant sur l'extérieur, seules deux tuiles de verre transmettaient une lumière diffuse. De nombreuses ailes de *C. carnea* étaient dans les toiles d'Araignées qui tapissaient les poutres du toit. Pour mes récoltes ultérieures, cet indice me révéla toujours la présence d'individus vivants qui avaient échappé aux pièges tendus par les Araignées. En ouvrant une vieille valise contenant des morceaux de carton, j'ai trouvé de nombreuses Chrysopes engourdies ; certaines s'étaient rassemblées par groupes de 5 ou 6, d'autres étaient demeurées isolées. La lumière de ma lampe électrique semblait les sortir d'un long sommeil et elles commençaient à s'agiter rapidement. J'en ai trouvé beaucoup sous des caisses vides, derrière une plaque de carton adossée au mur et même entre les pages de vieux livres, du côté de la reliure.

De cette récolte, deux faits sont à retenir : je n'ai jamais rencontré d'individus vivants ailleurs que dans des refuges obscurs ; parmi tous les hibernants dont la coloration générale est brunâtre, il y avait des individus entièrement verts, certains avec quelques taches rougeâtres sur le dos¹.

1. En janvier 1961, à Brunoy (S.-et-O.), j'ai récolté dans un grenier vide d'une dépendance appartenant au Muséum national d'histoire naturelle, 24 individus de *C. carnea* (12 ♂, 12 ♀ ; sexratio = 1). Tous ces individus se trouvaient à l'obscurité, entre le « dormant » et le « battant de noix » d'une fenêtre fermée et exposée au sud-est ; je n'en ai pas trouvé ailleurs. Parmi cette population bien délimitée, il y avait 6 individus entièrement verts (2 ♂, 4 ♀) soit 25 %. JANDA (1935) a reconnu, parmi 481 hibernants, 20,38 % de Chrysopes entièrement vertes.

Certaines récoltes ont été faites à l'intérieur des postes de transformation d'électricité, qui sont généralement isolés à la campagne, d'autres parmi des piles de planches abandonnées, d'autres encore sous une bâche abritant une meule de foin, ou sous l'écorce de vieux Robiniers. MAC LACHLAN (1869) a capturé des hibernants dans un nid de Frclon. Toutes ces captures montrent que les retraites de *Chrysopa carnea* sont des plus variées.

Ces récoltes m'ont permis de rassembler 456 individus se répartissant en 250 ♂ et 206 ♀. Contrairement à ce qui a lieu de juin à août, il y a à peu près autant de ♂ que de ♀ ; sex ratio = 1,21. Cette égalité entre les deux sexes peut s'expliquer de la façon suivante : la génération des individus qui doivent passer l'hiver à l'état imaginal est directement issue de la dernière génération estivale et ses représentants sont entrés en diapause dès leur éclosion, sans avoir pu accomplir leur fonction sexuelle. On observe donc dans les prises d'hiver une quasi égalité entre les sexes qui est celle que j'ai constatée à l'éclosion des adultes dans mes élevages (n° 1 = 4 ♂, 4 ♀ ; n° 2 = 6 ♂, 9 ♀).

C. — DÉTERMINATION DE RÉCOLTES EFFECTUÉES EN BOURGOGNE.

M. ROUSSET, de Dijon, a bien voulu me confier un matériel très intéressant qui m'a permis de me familiariser avec d'autres espèces.

Dans ces récoltes, qui ont été effectuées aux environs de Dijon de 1935 à 1959, j'ai reconnu 6 espèces : les 4 que j'ai rencontrées en Lorraine plus *Chrysopa ventralis* Curtis et *Chrysopa flavifrons* Brauer.

En ce qui concerne *C. carnea*, j'ai relevé 3 faits intéressants : 1° cette espèce est de loin la plus répandue ; 2° en août et début septembre, au cours de 2 chasses effectuées à la lumière artificielle, les récoltes comprenaient, l'une 3 ♂ et 7 ♀, l'autre 1 ♂ et 3 ♀, confirmant également l'assertion de WILLIAMS et KILLINGTON (1935) qui soutiennent que les ♀ sont attirées par la lumière que les ♂ ; 3° deux récoltes faites fin septembre 1951 ont donné l'une 24 ♂ et 23 ♀, l'autre 18 ♂ et 29 ♀, soit au total 42 ♂ pour 52 ♀, donc ici encore un sex ratio voisin de 1 (0,8).

D. — COMPORTEMENT DE *Chrysopa carnea* PENDANT LA PÉRIODE D'HIBERNATION.

Au cours de mes récoltes hivernales, j'ai toujours constaté que *Chrysopa carnea* cherchait à se dissimuler chaque fois que je découvrais sa retraite obscure. Les individus que je ne pouvais saisir une première fois disparaissaient aussitôt dans une autre cachette et m'échappaient invariablement.

Lorsque j'introduisais mes animaux dans une boîte à élevage vitrée (20 × 20 × 30 cm) dans laquelle j'avais placé deux refuges en forme de parallépipède en carton (8 × 6 × 2,5 cm) l'un au plancher, l'autre au plafond, ils exploraient consciencieusement les 6 faces de la boîte ; ceux qui trouvaient l'entrée d'un refuge y pénétraient sans hésiter. Au bout

d'une demi-heure, la centaine d'individus que j'avais mise dans la boîte s'était également répartie dans les deux refuges.

J'ai vérifié au Laboratoire cette obstination des Insectes à vouloir se cacher ; j'expose ici quelques expériences intéressantes, faites entre le 20 et le 23 janvier 1960. Pour chacune d'elles les sujets ont été tirés au hasard d'une boîte à élevage située à l'extérieur du Laboratoire et exposée aux fluctuations de la température¹ ; ils étaient renouvelés après chaque expérience. Je n'ai pas départagé les sexes, car dans la nature les ♂ et les ♀ se trouvent également répartis dans les retraites d'hibernation, et le fait de tirer au hasard un lot de 10 individus, provenant d'une même population de sex-ratio égal à 1 environ, m'a permis de me placer dans des conditions de répartition des sexes analogues à ce que j'ai observé dans la nature.

I. Sous un cristallisoir renversé, servant de cloche (D = 21 cm, H = 10,5 cm), je place verticalement un refuge cylindrique obscur (D = 7,5 cm, H = 2,9 cm) présentant 2 entrées (0,6 × 0,6 cm) situées latéralement, à sa base et diamétralement opposées. Le tout est éclairé par une ampoule électrique (« Claude Krypton » 40 watts) placée à 30 cm au-dessus du cristallisoir, juste dans l'axe de celui-ci. Le refuge est au centre du cristallisoir ; il n'y a aucune zone d'ombre hormis à l'intérieur du refuge, qui est tapissé intérieurement de papier passé au noir de fumée sur lequel seront enregistrées les empreintes laissées par les pattes des Insectes lors de leur entrée dans cet abri. 10 individus sont placés sous le cristallisoir, hors du refuge ; température + 0,5° C à + 6° C. Au bout de 15 heures, les 10 animaux sont retrouvés dans le refuge.

II. Même dispositif que pour l'expérience I, sauf que le refuge n'a qu'une seule ouverture. 10 nouveaux Insectes sont placés sous la cloche ; température + 6° C. Au bout de 2 h. 1/2, tous sont retrouvés à l'intérieur du refuge.

III. Même expérience que la première, sauf qu'elle a été faite à + 17° C et qu'elle a duré 15 heures, laps de temps au bout duquel les 10 individus ont été retrouvés dans le refuge obscur.

IV. Sous un cristallisoir renversé (D = 29 cm, H = 15 cm) servant de cloche sont placés 2 refuges cylindriques semblables à celui de l'expérience I ; l'un est obscur, mais l'autre est pourvu d'un plafond transparent filtrant la lumière émise par la lampe électrique qui est disposée comme précédemment. Les refuges sont placés à 8 cm l'un de l'autre et à 3 cm de la paroi de la cloche. 12 individus sont placés sous celle-ci, hors des refuges ; température + 15° à 18° C. Au bout de 18 heures, il y a 7 individus dans le refuge éclairé et 5 dans le refuge obscur.

Les empreintes laissées par les animaux sur le papier enregistreur montrent qu'ils étaient très agités dans le refuge éclairé et très calmes dans le refuge obscur. Ceux du refuge éclairé cherchaient à fuir mais ils venaient buter contre le couvercle transparent de cet abri ; aucun n'a cherché à sortir par l'une des 2 entrées latérales.

1. *C. carnea* a bien supporté des températures de l'ordre de — 19° C pendant l'hiver 1959-1960.

V. Sous un cristallisoir semblable à celui de l'expérience IV, j'ai placé 2 refuges cylindriques ($D = 8,5$ cm et $H = 5$ cm), l'un à plafond opaque, l'autre à plafond transparent. Ces refuges sont pourvus chacun à leur base de 5 ouvertures latérales et d'une ouverture circulaire au niveau du plafond. Les 2 plafonds sont interchangeables. Les 2 refuges sont placés à 6 cm l'un de l'autre et à 3 cm de la paroi du cristallisoir ; l'éclairage est réalisé comme précédemment ; il n'y a aucune zone d'ombre, hormis le refuge obscur. 10 individus sont placés sous le cristallisoir hors des refuges. L'expérience s'effectuera en deux périodes de 24 heures chacune, à la température d'environ $+ 19^{\circ}$ C.

Première période : les 10 individus ont été retrouvés dans le refuge obscur.

Deuxième période : dès le début de cette période, j'ai interchangé les plafonds ; le refuge obscur contenant les 10 individus a été rendu clair et le refuge éclairé est devenu obscur. A la fin de l'expérience, tous les individus avaient quitté le refuge nouvellement éclairé et avaient rejoint le nouveau refuge obscur.

Au début de la première période, 7 individus ont pénétré dans le refuge éclairé, mais en sont rapidement sortis par l'orifice circulaire pratiqué au niveau du plafond.

De cette série d'expériences, il ressort que *Chrysopa carnea* recherche systématiquement un refuge obscur pendant le temps de diapause. Cette répulsion vis-à-vis de la lumière a été constatée à différentes températures. Toutefois, la température joue un rôle sur le comportement des animaux hibernants au bout d'un temps assez long ; en effet, dans un élevage de 20 individus, placés dans une boîte vitrée constamment éclairée et maintenue à une température variant entre $+ 13$ et 20° C, j'ai constaté au début de l'expérience que les individus étaient entrés dans le refuge mis à leur disposition, et qu'au bout d'une dizaine de jours ils l'avaient définitivement quitté ; dans la nature, j'ai observé quelques *C. carnea* qui volaient en plein mois de janvier lorsque la température s'était radoucie. Le comportement des hibernants vis-à-vis de la lumière s'oppose nettement à celui des individus de la génération estivale. J'ai indiqué plus haut que la plupart de mes récoltes en été se sont effectuées le soir, à la lumière artificielle.

J'ai effectué une série de contre-expériences qui ont vérifié le phototropisme négatif de *C. carnea* pendant la diapause : sous un cristallisoir renversé ($D = 29$ cm, $H = 15$ cm) servant de cloche, j'ai placé un refuge cylindrique ($D = 9$ cm, $H = 4$ cm) pourvu d'un plafond opaque et de 2 ouvertures ($0,60 \times 0,60$ cm) latérales, diamétralement opposées ; l'intérieur de ce refuge est éclairé par une faible ampoule électrique (6 volts). 10 individus sont introduits sous le cristallisoir obscur, hors du refuge éclairé intérieurement. Les animaux sont dans l'obscurité et perçoivent la lumière du refuge par les 2 entrées de celui-ci ; température : $+ 15^{\circ}$ C à 18° C. Au bout de 15 heures, tous les individus sont retrouvés dans le cristallisoir obscur ; cependant, sur le papier enregistreur du refuge,

on remarque le passage d'un individu qui n'est pas resté longtemps dans le refuge éclairé.

J'ai répété deux fois encore cette expérience, et j'ai observé les mêmes résultats.

E. — CHANGEMENT DE COLORATION DE *Chrysopa carnea*.

Dans nos régions, les imagos de la dernière génération de l'année sont verts à l'éclosion comme ceux des générations précédentes. Mais avant d'entrer en diapause, un grand nombre d'entre eux prennent une coloration brun-jaunâtre avec des taches rougeâtres sur le dos. Ce changement de coloration à l'approche de l'hiver n'affecte pas tous les individus au même degré¹, si bien que certains auteurs ont cru bon de créer des noms nouveaux pour ces formes différemment colorées. En 1926, LACROIX a écrit : « Ces aspects divers et nombreux que peut prendre cette espèce depuis le commencement de l'hibernation jusqu'au retour à la vie active, les dessins variés qui ornent alors l'abdomen, le thorax et la tête, la coloration générale allant du vert pur au rouge chair, en un mot cette grande richesse apparente de formes ont, avant tout, frappé les descripteurs... la longue liste des variétés... aurait pu être évitée si on avait eu des notions assez précises sur le comportement de *vulgaris* ».

Quelques entomologistes plus avisés ont tenté d'expliquer le phénomène de changement de coloration de *C. carnea* :

En 1852, BRAUER s'était aperçu que les variétés à taches rouges se rencontrent soit au printemps, soit en automne, tandis que celles entièrement « rouge viande » se trouvent en hiver sur le sol et dans les chambres. Il a soumis une ♀ vierge à des variations de température d'abord décroissantes puis croissantes ; dans une 1^{re} période (de + 14° R à 0° R) il a constaté l'apparition des taches rouges dans la partie postérieure du corps sur une ligne médio-dorsale ; à 0° R, l'insecte était rouge sang. Dans une 2^e période, lorsque la température remontait, ces nouvelles colorations disparurent dans l'ordre inverse de leur apparition jusqu'à ce que l'individu eût repris sa couleur normale. BRAUER s'est demandé si les variations de température provoquaient seules ces apparitions de taches ou si l'individu était dans un état spécial (fonction sexuelle non accomplie). En 1866, il déclarait que ses *Chrysopa incarnata*, *primaveria* et *rubropunctata* n'étaient pas des variétés de *vulgaris*, mais provenaient de changements de couleur survenant en hiver chez quelques individus.

En 1893, KOLBE croyait que la couleur verte des *Chrysopidae* était due à la chlorophylle et que l'apparition de la couleur rouge chez *carnea* en automne avait pour cause les mêmes facteurs qui produisent les changements de coloration des feuilles à l'automne.

Pour BANKS (1915), les taches rouges des hibernants seraient probablement dues au froid.

En 1920, PETERSEN affirmait que les marques brunâtres ou grisâtres sur

1. SCHNEIDER (1851) a signalé pour la 1^{re} fois l'existence de formes intermédiaires. JANDA (1935) a classé les hibernants en 5 catégories : les verts (20,38 %), les jaune-verdâtres (29,53 %), les jaune-cire (28,87 %), les jaune-rosâtres (16,83 %) et les rouges (10,39 %).

la tête, le thorax et l'abdomen ne sont pas des caractères sur lesquels on peut se baser, car ces marques sont produites par la dessiccation de l'Insecte.

En 1922, SMITH opina que le retour à la coloration verte initiale est plus liée à la nourriture qu'à la température. Mais LACROIX (1926) s'éleva contre cet avis, car ses propres élevages ont été continuellement nourris avec de l'eau sucrée ou du miel, et il a obtenu des individus verts à partir d'exemplaires hibernants tachés en les maintenant dans une chambre chauffée. Pour LACROIX, « l'altération dans l'aspect extérieur est sous l'influence directe de l'état atmosphérique ».

C'est à JANDA (1935) que revient le mérite d'avoir éclairci le problème ; après maintes expériences, il a reconnu que le froid favorise le maintien de la coloration jaune ou rougeâtre, mais n'exerce cependant aucune action sur la formation même du pigment rouge ; l'influence des températures élevées (23° C à 30° C) provoque sur des Insectes jaunes et rougeâtres l'apparition de la coloration verte après une période de 12 à 14 jours ; en outre, cet auteur a montré que la vitesse du changement de coloration en vert dépendait de l'époque de la diapause durant laquelle l'Insecte est soumis à l'action de cette température ; une fois la coloration verte réapparue, la réaction n'est plus réversible, même si on abaisse la température ou par tout autre moyen. Les changements de la teinte du corps avant la diapause sont probablement dûs à une agglomération de certaines matières de réserve qui se résorbent à la fin de la période de l'hibernation. Ces substances de réserve jaunes et rouges appartiendraient, selon JANDA, au groupe des caroténoïdes.

L'hiver 1959-60 n'a pas été rude en Lorraine, les hibernants ne possédaient pas les colorations « rouge chair » décrites par les auteurs anglosaxons : leur coloration générale était brun-jaunâtre avec des taches rougeâtres sur le dos ; dans certaines populations seulement j'ai observé des animaux complètement verts.

Le 7 décembre 1959, j'ai mis dans une boîte à élevage 20 individus que j'avais capturés la veille à Dombasle. Tous ces Insectes étaient brun-jaunâtres avec des taches rougeâtres sur la ligne médio-dorsale. Cet élevage fut continuellement éclairé par une ampoule (Claude Krypton, 40 watts) située à l'extérieur de la boîte ; la température variait entre + 13° C et 20° C. Les animaux avaient à leur disposition de l'eau sucrée qu'ils goûtaient parfois avec avidité, et un refuge en carton en forme de parallépipède (8 × 6 × 2,5 cm) ; après une dizaine de jours les 12 individus qui restaient encore en vie avaient quitté le refuge obscur et ne possédaient plus leur coloration brun-jaunâtre primitive ; ils étaient devenus jaune-verdâtres avec encore quelques taches rougeâtres sur le dos. Le 4 janvier tous étaient entièrement verts. Au début de l'expérience, j'ai noté que les individus moribonds venaient tous mourir hors du refuge où se tenaient leurs congénères bien vivants (j'ai pu vérifier ce phénomène plusieurs fois dans d'autres élevages). Il est intéressant de constater la relation entre l'apparition de la pigmentation verte et le comportement des individus vis-à-vis de la lumière ; mais il existe dans la nature quelques hibernants verts, que j'appellerai réfractaires, parmi les individus brun-jaunâtres

à taches rouges dans les mêmes refuges obscurs ; cependant ces réfractaires ont une coloration d'un vert plus foncé que celle des individus dont le changement de coloration en vert a été provoqué expérimentalement.

J'ai contrôlé le comportement des réfractaires dans l'expérience suivante : le 11 février 1961, j'ai placé dans des conditions identiques de température (+ 18° C à 20° C), d'humidité et d'éclaircement 2 élevages¹ comprenant l'un 6 individus entièrement verts, l'autre 4 individus brun-jaunâtres à taches rouges. Dans chacun de ces élevages se trouvait un refuge obscur en carton ; le 12 février, tous les réfractaires se tenaient à la lumière dans la boîte à élevage et tous les individus brun-jaunâtres s'étaient retirés dans le refuge obscur ; le 20 février, la situation dans les 2 élevages n'avait pas changé, mais dans le refuge les individus brun-jaunâtres avaient commencé leur changement de coloration en vert ; le 22 février, tous les individus dans les 2 élevages se tenaient à la lumière. Il semble donc que les individus réfractaires s'accommodent très vite des nouvelles conditions atmosphériques et adoptent un nouveau comportement vis-à-vis de la lumière, alors que les individus brun-jaunâtres sont d'abord soumis à des modifications lentes de leur état physiologique qui conditionnent le changement de coloration.

J'ai montré par 2 séries d'expériences réalisées en janvier et février que la lumière n'a pas d'influence sur le changement de pigmentation (JANDA, en 1935, avait reconnu le fait).

I. 9 individus brun-jaunâtres répartis comme suit : 3 placés isolément chacun dans une boîte de Pétri (D = 4,1 cm ; H = 1 cm) ; puis 2 lots de 3 individus mis chacun dans une boîte de Pétri (D = 9 cm ; H = 1 cm) qui a été placée à l'extérieur du laboratoire, et exposée aux températures basses de l'hiver ($t_{\min} = -15^{\circ}\text{C}$, $t_{\max} = +13^{\circ}\text{C}$). Tous ces animaux étaient constamment éclairés par une lampe (Claude Krypton, 40 watts) placée au-dessus d'eux, à 1 m environ. Après 50 jours d'expérience tous les animaux étaient encore brun-jaunâtres.

II. 6 individus brun-jaunâtres pris au hasard dans un élevage ont été répartis chacun dans une boîte de Pétri (D = 9 cm, H = 1 cm). Les 6 boîtes avec leur individu sont séparées en 2 lots de 3 boîtes chacun ; l'un est éclairé par une lampe identique à celle de l'expérience I, l'autre est continuellement plongé dans l'obscurité. Les 2 lots sont dans les mêmes conditions de température (+ 23° C à 28° C). Dans chaque boîte de Pétri est prévu un saturateur d'eau qui empêche la dessiccation des Insectes. Après 7 jours, tous les individus étaient entièrement verts, aussi bien ceux exposés à un éclairement continu que ceux plongés dans l'obscurité. Plusieurs autres expériences effectuées dans les mêmes conditions ont abouti au même résultat.

Les résultats de cette 2^e série d'expériences ont également montré que, sous l'influence de températures relativement élevées (+ 23° C, + 28° C), le changement de coloration en vert se faisait plus rapidement que dans les

1. Ces élevages ont été tirés d'une population d'individus hibernant côte à côte dans le grenier d'une vieille maison à Brunoy (S.-et-O.).

expériences de JANDA (1935). Le degré hygrométrique relatif peut être responsable de cet écart entre les vitesses de changement de coloration ; mais JANDA, grâce à un matériel plus perfectionné, a montré que les différents degrés d'humidité relative, variant au cours de certaines expériences de 15 % à 34 % tandis que durant certaines autres elle atteignait 95 % à 100 %, n'ont exercé aucune influence sur les changements de coloration chez *C. carnea*. Il est probable que cet auteur a fait ses expériences bien avant le mois de février, ce qui expliquerait que ses animaux ont mis plus de temps à retrouver leur coloration verte.

Enfin, j'ai constaté comme JANDA que des individus qui étaient dans un réfrigérateur à une température voisine de + 3° C depuis le mois de janvier, sont redevenus verts au mois de mai de la même année, malgré les conditions de basses températures qui leur étaient imposées.

*Laboratoire d'Ecologie du Muséum,
et Faculté des Sciences de Nancy, Zoologie générale.*

BIBLIOGRAPHIE

(Celle de certains auteurs cités dans le texte et qui ne figure pas ici se trouve dans KILLINGTON, 2, (1937), pp. 260-291).

1956. CHAUVIN (R.). — *Physiologie de l'Insecte, le comportement, les grandes fonctions, écophysiologie*. Imp. nat. Paris, 919 p.
1879. GIRARD (M.). — *Traité élémentaire d'Entomologie*. Baillière éd. Paris, 3, pp. 464-481.
1935. JANDA (V.). — Beiträge zur Kenntnis des Umfärbungsprozesses bei *Chrysopa vulgaris* Schneider. 12^e Congr. intern. Zool. Lisbonne, 15, pp. 1463-1471.
- 1936-37. KILLINGTON (F. J.). — *A Monograph of the British Neuroptera*. Ray Soc. London, 1 (1936), 269 p., 2 (1937), 306 p.
1926. LACROIX (J. L.). — Études sur les Chrysopides. L'hibernation chez *Chrysopa vulgaris* Schneider. *Bull. Soc. Sc. nat. Ouest Fr.*, (4), 6, pp. 1-24.
1931. — Notes sur les Chrysopides. *Bull. Soc. ent. Fr.*, pp. 173-174.
1898. MAC LACHLAN (R.). — Neuroptera Planipennia collected in Algeria by the Rev. A. E. Eaton. *Trans. ent. Soc. London*, pp. 151-168.